

**PERENCANAAN RUTE DISTRIBUSI TRIPLEK/*PLYWOOD*  
KE GUDANG DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SAVINGS*  
*MATRIX* UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA TRANSPORTASI  
DI CV. ARIA DUTA PANEL SURABAYA**

**SKRIPSI**



Oleh :

**STEFANUS FREDDY KRISTianto**  
**0632015002**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”  
JAWA TIMUR**

**2010**

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan kelulusan Program Sarjana Strata-1 (S-1) di Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur dengan judul :

**“PERENCANAAN RUTE DISTRIBUSI TRIPLEK/*PLYWOOD* KE  
GUDANG DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SAVINGS MATRIX*  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA TRANSPORTASI  
DI CV. ARIA DUTA PANEL, SURABAYA“.**

Penyelesaian penyusunan Tugas Akhir ini tentunya tidak terlepas dari peran serta berbagai pihak yang telah memberikan bimbingan dan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu tidak berlebihan bila pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Sutiyono, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Bapak Ir. M.T. Safirin, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Erlina P, MT. Selaku Dosen Pembimbing Utama Skripsi.
4. Bapak Suseno Budi, ST, MT. Selaku Dosen Pembimbing Pendamping Skripsi.

5. Kedua Orang Tua dan Adikku yang tak pernah lelah dan ikhlas mendoakan agar pengerjaan Tugas Akhir ini dapat berjalan dengan lancar dan sukses demi keberhasilanku dimasa yang akan datang.
6. Pujaan Hatiq “ Ayu” yang selalu membantu dan mendukungku dalam segala hal, baik susah maupun senang.
7. Sahabat setiakku khususnya arek2 Sore yang terdiri dari wah\_yoe, Iwan alias I\_W, Agus gedhe, Agus cilik, Umar, Tino, Ana n Ani (twins), Anita, Usep, serta semua teman-teman yang selalu mendukung + membantuku dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
8. Teman seperjuangan yang terdiri dari April, Yuni Ndutch, Brina, serta semuanya.
9. Semua pihak yang telah membantu secara moril dan materiil selama pelaksanaan penelitian dan penyelesaian penulisan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan Tugas Akhir ini terdapat kekurangan, maka dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun.

Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membaca. Terima Kasih.

Hormat saya,

Penulis

# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	x
<b>ABSTRAKSI</b>	
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Asumsi .....	4
1.5. Tujuan Penelitian .....	4
1.6. Manfaat Penelitian .....	4
1.7. Sistematika Penulisan .....	5
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Transportasi dan Distribusi .....	7
2.1.1. Transportasi .....	7
2.1.2. Persoalan Transportasi .....	8

2.1.3.	Metode yang Digunakan dalam Memecahkan Persoalan Transportasi .....	8
2.1.4.	Distribusi.....	9
2.1.5.	Saluran Distribusi.....	10
2.1.6.	Fungsi Dasar Manajemen Distribusi dan Transportasi .....	10
2.2.	Transportasi dalam Supply Chain .....	13
2.2.1.	Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keputusan Transportasi .....	14
2.2.1.1.	Faktor yang Mempengaruhi Keputusan Pengirim .....	14
2.2.1.2.	Faktor yang Mempengaruhi Keputusan Pengangkut ....	16
2.2.2.	Jenis Transportasi dan Karakteristiknya .....	18
2.2.3.	Penentuan Desain dari Jaringan Transportasi .....	20
2.3.	Peramalan ( <i>Forecasting</i> ) .....	25
2.3.1.	Metode Time Series .....	26
2.3.2.	Metode yang Digunakan dalam Times Series.....	28
2.3.3.	Ukuran Akurasi dari Peramalan.....	30
2.3.4.	Pola Permintaan .....	32
2.4.	Pengujian Peramalan .....	34
2.5.	Metode <i>Savings Matrix</i> .....	36
2.5.1.	Langkah-langkah Penerapan Metode <i>Savings Matrix</i> .....	37
2.6.	Analisa Keputusan.....	39
2.6.1.	Langkah-langkah Dalam Analisa Keputusan.....	40
2.7.	<i>Vehicle Routing Problem</i> .....	41
2.7.1.	Klasifikasi Penentuan Rute dan Penugasan Kendaraan.....	42
2.7.2.	Aturan dalam Penentuan Rute dan Penugasan Kendaraan .....	43

2.8. Penelitian Terdahulu .....	46
---------------------------------	----

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	55
3.2. Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel .....	55
3.2.1. Variabel Bebas .....	55
3.2.2. Variabel Terikat .....	56
3.3. Metode Pengumpulan Data .....	56
3.4. Metode Pengolahan Data .....	57
3.5. Langkah-langkah Pemecahan Masalah .....	61
3.6. Langkah-langkah Metode Peramalan.....	69

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1. Pengumpulan data .....	72
4.1.1. Data Permintaan Minyak Goreng ke Gudang .....	72
4.1.2. Data Koordinat Jarak antar Gudang .....	74
4.1.3. Rute Awal .....	74
4.1.4. Data Alat Angkut .....	75
4.1.5. Data Biaya.....	75
4.2. Pengolahan Data .....	76
4.2.1. Forecasting .....	76
4.2.2. Diagram Pencar Data Permintaan Juni 2009 – Agustus 2009 .....	77
4.2.3. Menghitung Mean Square Error (MSE).....	78
4.2.4. Uji Verifikasi dengan <i>Moving Range Chart (MRC)</i> .....	79

4.2.5. Pembuatan Matriks Jarak .....	83
4.2.6. Perhitungan Penghematan <i>Savings Matrix</i> .....	86
4.2.7. Alokasi Produk triplek/ <i>plywood</i> ke Gudang pada Rute Awal .....	87
4.2.8. Penentuan Alokasi Produk ke Gudang untuk Tiap Alat Angkut ..	88
4.2.9. Penentuan Rute / Jalur Distribusi .....	93
4.2.10. Pengurutan Rute Pengiriman dengan Proses Nearest Neighbour .	93
4.2.11. Perhitungan Biaya Transportasi Sesudah Penerapan Metode <i>Savings Matrix</i> .....	95
4.2.12. Perhitungan Biaya Keseluruhan Sebelum Penerapan Metode <i>Savings Matrix</i> .....	96
4.3. Analisa dan Pembahasan .....	97
4.3.1. Analisa Peramalan.....	97
4.3.2. Analisa Penentuan Rute / Jalur Distribusi.....	99
4.3.3. Analisa Pengurutan Rute Pengiriman dengan Prosedur <i>Nearest Neighbour</i> .....	99
4.3.4. Pembahasan Perbandingan Rute / Jalur Distribusi .....	101
4.3.5. Pembahasan Perbandingan Biaya Transportasi Sebelum dan Sesudah penerapan Metode <i>Savings Matrix</i> .....	102

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan .....	104
5.2. Saran .....	105

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
Tabel 2.1.	Klasifikasi penentuan rute dan penjadwalan kendaraan .....	43
Tabel 4.1.	Data permintaan Triplek/ <i>plywood</i> per periode.....	72
Tabel 4.2.	Data permintaan Triplek/ <i>plywood</i> per periode berdasarkan ketebalan/ ketinggian.....	73
Tabel 4.3.	Data koordinat perusahaan ke gudang .....	74
Tabel 4.4	Rute awal pengiriman triplek/ <i>plywood</i> ke gudang.....	74
Tabel 4.5.	Biaya transportasi.....	75
Tabel 4.6.	Biaya transportasi pada rute awal .....	76
Tabel 4.7.	Perbandingan tingkat kesalahan MSE tiap periode.....	78
Tabel 4.8.	Metode yang digunakan untuk peramalan masing-masing kota berdasarkan MSE terkecil .....	79
Tabel 4.9.	Perhitungan <i>Moving Range Chart (MRC)</i> gudang kota gresik dengan menggunakan metode <i>Single Eksponential Smoothing</i> .....	80
Tabel 4.10.	Hasil perhitungan order size berdasarkan hasil peramalan.....	82
Tabel 4.11.	Data koordinat dan permintaan tiap customer .....	82
Tabel 4.12	Hasil perhitungan order size berdasarkan hasil peramalan dengan berdasarkan ketebalan/ketinggian .....	82
Tabel 4.13	Data koordinat dan permintaan tiap customer berdasarkan ketebalan/ketinggian	
Tabel 4.14.	Matriks jarak dalam satuan Kilometer .....	86
Tabel 4.15.	Matrix penghematan dalam satuan Kilometer .....	87



Tabel 4.16 Matriks penghematan berdasarkan rute awal dalam satuan Kilometer

.....88

Alokasi produk triplek/plywood ke gudang berdasarkan pada rute awal

Tabel 4.17. Hasil iterasi 1 ..... 91

Tabel 4.18. Hasil iterasi 2 ..... 91

Tabel 4.19. Hasil iterasi 3 ..... 92

Tabel 4.20. Hasil iterasi 4 ..... 92

Tabel 4.21. Hasil iterasi 5 ..... 92

Tabel 4.22. Perhitungan biaya transportasi pada rute usulan..... 96

Tabel 4.23. Biaya transportasi keseluruhan pada rute awal ..... 97

Tabel 4.24. Metode yang digunakan untuk peramalan masing-masing kota gudang  
setelah dilakukan uji verifikasi..... 98

Tabel 4.25. Urutan kunjungan rute baru ..... 100

Tabel 4.26. Rute awal dan jarak..... 101

Tabel 4.27. Rute usulan dan jarak..... 101

Tabel 4.28. Perbandingan jarak rute awal dan rute usulan ..... 101

Tabel 4.29 Perbandingan biaya transportasi ..... 102

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
Gambar 2.1.	<i>Direct Shipment Network</i> .....	22
Gambar 2.2.	<i>Milk Rund From Multiple Suppliers or to Multiple Retailers</i> .....	23
Gambar 2.3.	<i>All Shipment via DC</i> .....	24
Gambar 2.4.	<i>Milk Runs from DC</i> .....	25
Gambar 2.5.	<i>Trend Component</i> (Pola Trend).....	32
Gambar 2.6.	<i>Seasonal Component</i> (Pola Musiman) .....	33
Gambar 2.7.	<i>Cyclical Component</i> (Pola Siklis) .....	33
Gambar 2.8.	<i>Random Component</i> (Pola Acak) .....	34
Gambar 2.9.	Bagan Peta Kendali .....	35
Gambar 2.10.	Siklus Analisa Keputusan .....	40
Gambar 3.1.	Langkah-langkah Pemecahan Masalah .....	38
Gambar 3.2.	Langkah-langkah Metode Peramalan.....	63
Gambar 4.1.	Diagram Pencar Data Permintaan Gudang Kota Gresik .....	77
Gambar 4.2.	Diagram <i>Moving Range Chart (MRC)</i> Gudang Kota Gresik.....	80
Gambar 4.3.	Skema Perhitungan Jarak .....	83

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A    Gambaran Umum Perusahaan dan Stuktur Organisasi
- Lampiran B    Permintaan Tiap Gudang Berdasarkan Ketebalan/Ketinggian
- Lampiran C    Diagram Pencar Data Permintaan Tiap Kota
- Lampiran D    Hasil Peramalan
- Lampiran E    *Moving Range Chart*
- Lampiran F    Perhitungan Matrix Jarak
- Lampiran G    Perhitungan Matrix Penghematan
- Lampiran H    Perhitungan Iterasi

## ABSTRAKSI

Pada era globalisasi saat ini persaingan dunia usaha semakin meningkat tajam. Perusahaan tidak hanya dituntut untuk mempertahankan kinerja yang sudah diraih tapi juga harus meningkatkan *service level* yang sudah ada dalam memenuhi permintaan konsumen dan memenangkan persaingan.

CV. Aria Duta Panel Surabaya merupakan distributor triplek/*plywood*. Sasaran mutu CV. Aria Duta Panel Surabaya adalah mutu bahan yang baik, waktu pengiriman yang tepat, biaya yang efisien dan pelayanan yang baik dengan respon yang cepat dan dengan komunikasi yang baik. Oleh karena itu CV. Aria Duta Panel Surabaya juga dituntut untuk merancang kinerja pengiriman yang reliabel. Sedangkan pada Sistem transportasi CV. Aria Duta Panel Surabaya ini mempunyai sistem yang berdasarkan *time schedule* dengan rute yang tidak pasti.

Penentuan rute transportasi dan pemanfaatan alat angkut yang kurang optimal dapat diselesaikan dengan metode *Savings Matrix* dan *Time Series*. Metode *Savings Matrix* merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menentukan rute transportasi yang optimal serta memanfaatkan sejumlah terbatas kendaraan angkut menjadi optimal. Penentuan rute Distribusi ditentukan dari banyaknya permintaan produk tiap customer dan jarak koordinat customer dengan *Distribution Center* dan antara customer itu sendiri. Setiap permintaan customer diramalkan dengan metode *Time Series* untuk menentukan *order size* pada periode mendatang.

Berdasarkan analisa diatas, Penghematan biaya transportasi setelah penerapan metode *savings matriks* sebesar Rp. 3.329.928 - Rp. 2.669.348 = Rp. 660.580 per bulan atau sebesar 20,33 %. Dengan jumlah kendaraan yang awalnya 4 truk menjadi 3 truk saja.

Kata Kunci : Distribusi, *Savings Matrix*, *Time series*, *Distribution Center*, *Order Size*, rute pengiriman.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pada era globalisasi saat ini persaingan dunia usaha semakin meningkat tajam. Kemudahan dalam memperoleh informasi melalui berbagai media mengakibatkan dunia usaha dituntut semakin kompetitif. Perusahaan tidak hanya dituntut untuk mempertahankan kinerja yang sudah diraih tapi juga harus meningkatkan *service level* yang sudah ada dalam memenuhi permintaan konsumen dan memenangkan persaingan. Dalam memenuhi permintaan konsumen, selain dilihat dari sisi proses produksi, juga ada satu faktor penting yang perlu diperhatikan, yaitu pendistribusian produk dari perusahaan ke konsumen yang tepat waktu dan efektif. Pendistribusian memegang faktor yang penting dikarenakan tanpa adanya pola distribusi yang tepat maka proses ini dapat memakan biaya yang tinggi dan mengakibatkan pemborosan dari segi waktu, jarak dan tenaga.

Proses distribusi berkaitan erat dengan kegiatan transportasi yang memadai. Perlu adanya penentuan customer mana yang akan dikunjungi dan urutan-urutan customer yang akan dikunjungi dengan armada khusus agar distribusi dapat berjalan efektif dan efisien. Kegiatan ini melibatkan pembentukan jadwal dan perutean dalam transportasi. Penjadwalan dan penentuan rute transportasi dapat diselesaikan dengan metode *Savings Matrix*.

CV. Aria Duta Panel Surabaya merupakan distributor triplek/plywood. Sasaran mutu CV. Aria Duta Panel Surabaya adalah mutu bahan yang baik, waktu

pengiriman yang tepat, biaya yang efisien dan pelayanan yang baik dengan respon yang cepat dan dengan komunikasi yang baik. Oleh karena itu CV. Aria Duta Panel Surabaya juga dituntut untuk merancang kinerja pengiriman yang reliabel. Sedangkan pada Sistem transportasi CV. Aria Duta Panel Surabaya ini mempunyai sistem yang berdasarkan *time schedule* dengan rute yang tidak pasti dimana dalam hal ini masih ada beberapa keterbatasan dari distributor dalam hal masih kurangnya perencanaan pengiriman yang tidak tepat yang mengakibatkan rute dan pemanfaatan kendaraan angkut jadi kurang optimal. Hal ini mengakibatkan rute yang ditempuh semakin panjang tanpa melihat terlebih dahulu kapasitas dari kendaraan dan jarak yang akan ditempuh, sehingga dengan pemilihan rute pengiriman dan pemanfaatan kendaraan angkut yang kurang optimal tersebut maka dapat mengakibatkan biaya transportasi menjadi mahal.

Dengan adanya permasalahan tersebut, dapat dilihat biaya transportasi yang masih tinggi, sehingga Metode *Savings Matrix* merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menentukan rute transportasi yang optimal serta memanfaatkan sejumlah terbatas kendaraan angkut menjadi optimal sehingga dapat mengupayakan dalam meminimalkan biaya transportasi dan meminimasi *lead time*. Dengan adanya metode tersebut dapat diupayakan dalam mengatasi lemahnya manajemen transportasi pada saat ini karena transportasi telah menjadi bagian yang penting bagi kelancaran proyek, dan dapat memberikan kesempatan dalam meningkatkan keuntungan dan kemandirian berkompetisi sehingga masalah transportasi tersebut tidak dapat dianggap sebagai masalah yang dipandang sebelah mata. Maka Metode *Savings Matrix* ini dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang dialami pada CV. Aria Duta Panel Surabaya dimana

Metode ini diterapkan agar dapat menentukan jalur atau rute dan pemanfaatan kendaraan menjadi lebih optimal sehingga nantinya dapat meminimalkan biaya transportasi pada CV. Aria Duta Panel Surabaya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan suatu permasalahan pada penelitian ini adalah

*“Bagaimana merencanakan rute yang optimal pada jalur distribusi triplek/plywood ke gudang untuk meminimalkan biaya transportasi di periode mendatang di CV. Aria Duta Panel Surabaya”.*

## **1.3 Batasan Masalah**

Agar pembahasan pada penelitian ini lebih terarah dan hasilnya optimal, maka diberi batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian hanya dilakukan di wilayah Jawa Timur pada Bulan Juni – Agustus Tahun 2009.
2. Penelitian hanya dilakukan pada produk triplek/plywood dengan berbagai ketebalan.
3. Biaya transportasi meliputi biaya tenaga kerja dan biaya bahan bakar (solar) serta biaya retribusi (tol dan lain-lain).
4. Perhitungan jarak menggunakan satuan kilometer pada peta Jawa Timur dengan disesuaikan pada skala peta.

#### **1.4 Asumsi**

Asumsi yang digunakan adalah :

1. Kondisi kendaraan selama perjalanan dalam kondisi stabil, tidak rusak dan tidak terjadi kebocoran.
2. Biaya bahan bakar, retribusi dan tenaga kerja tetap selama penelitian.
3. Untuk waktu pemesanan produk oleh konsumen tidak diperhitungkan.
4. Pengiriman dilakukan dengan jumlah permintaan yang berbeda dan tidak melebihi batas max truk.
5. Stok persediaan triplek/plywood di gudang diasumsikan tidak pernah kehabisan.

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Merencanakan rute yang harus ditempuh tiap kendaraan berdasarkan kapasitasnya untuk mengoptimalkan total jarak tempuh dengan menggunakan metode *Savings Matrix*.
2. Mendapatkan penghematan biaya transportasi setelah perbaikan dengan menggunakan metode *Savings Matrix*.

#### **1.6 Manfaat Penelitian**

1. Dapat mengoptimalkan jarak tempuh rute pengiriman bahan pada masing - masing gudang.
2. Dapat meminimalkan biaya transportasi.



3. Dapat menentukan rute yang optimal pada setiap lokasi gudang yang ada di wilayah Jawa Timur.
4. Dapat menentukan order size di periode mendatang.

**b. Sistematika Penulisan**

Pada dasarnya sistematika penulisan berisikan mengenai uraian yang akan dibahas pada masing-masing bab, sehingga dalam setiap bab akan mempunyai pembahasan topik tersendiri. Adapun sistematika penulisan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

**BAB I            PENDAHULUAN**

Dalam bab satu dibahas mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah yang diteliti, tujuan dan manfaat penelitian, batasan dan asumsi yang dipakai dalam penelitian serta sistematika penulisan.

**BAB II           TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini dibahas mengenai dasar-dasar teori yang digunakan untuk mengolah dan menganalisa data-data yang diperoleh dari pelaksanaan penelitian, yaitu teori mengenai distribusi, penjadwalan dan pemilihan rute dalam transportasi dan *savings matrix* dan utilitynya.

**BAB III          METODE PENELITIAN**

Pada bab tiga ini diberi langkah-langkah dalam melakukan penelitian ini yaitu hal-hal yang dilakukan untuk mencapai tujuan

dari penelitian atau gambaran atau urutan kerja menyeluruh selama pelaksanaan penelitian.

#### **BAB IV      HASIL ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisikan pengolahan dari data yang telah dikumpulkan dan melakukan analisis serta evaluasi dari data yang telah diolah untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

#### **BAB V      KESIMPULAN**

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari analisa yang telah dilakukan sehingga dapat memberikan suatu rekomendasi sebagai masukan bagi pihak diatributor.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**